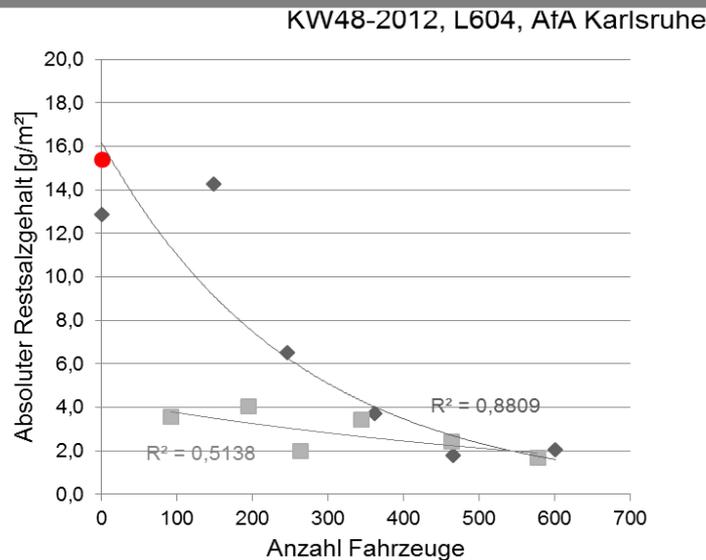


Liegedauer von Tausalzen auf Landstraßen

Dipl.-Ing. Susanne Schulz

Karlsruher Erfahrungsaustausch Straßenbetrieb, 22.01.2014

INSTITUT FÜR STRASSEN- UND EISENBAHNWESEN (ISE)



Hinweis

- Diesem Vortrag liegen Teile des im Auftrag des Bundesministeriums für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung, vertreten durch die Bundesanstalt für Straßenwesen, unter FE 04.0250/2011/KGB „Liegendauer von Tausalzen auf Landstraßen“ laufenden Forschungsarbeiten zugrunde.
- Die Verantwortung für den Inhalt liegt allein beim Autor.

Hintergrund

- Die Tausalzverteilung bzw. –liegedauer ist abhängig von den eingesetzten Streumaschinen und Streustoffen (Sole, Feuchtsalz, Trockensalz), deren Kornform, den Wind- und Wetterverhältnissen, der Lage der Strecke, der Höhe des Verkehrsaufkommens und den gefahrenen Geschwindigkeiten.
- Erkenntnisse in Deutschland auf Landstraßen kaum verfügbar.
- Landstraßennetz im Gegensatz zu Bundesfernstraßennetz sehr inhomogen.

Vorgehen

Erfassung von

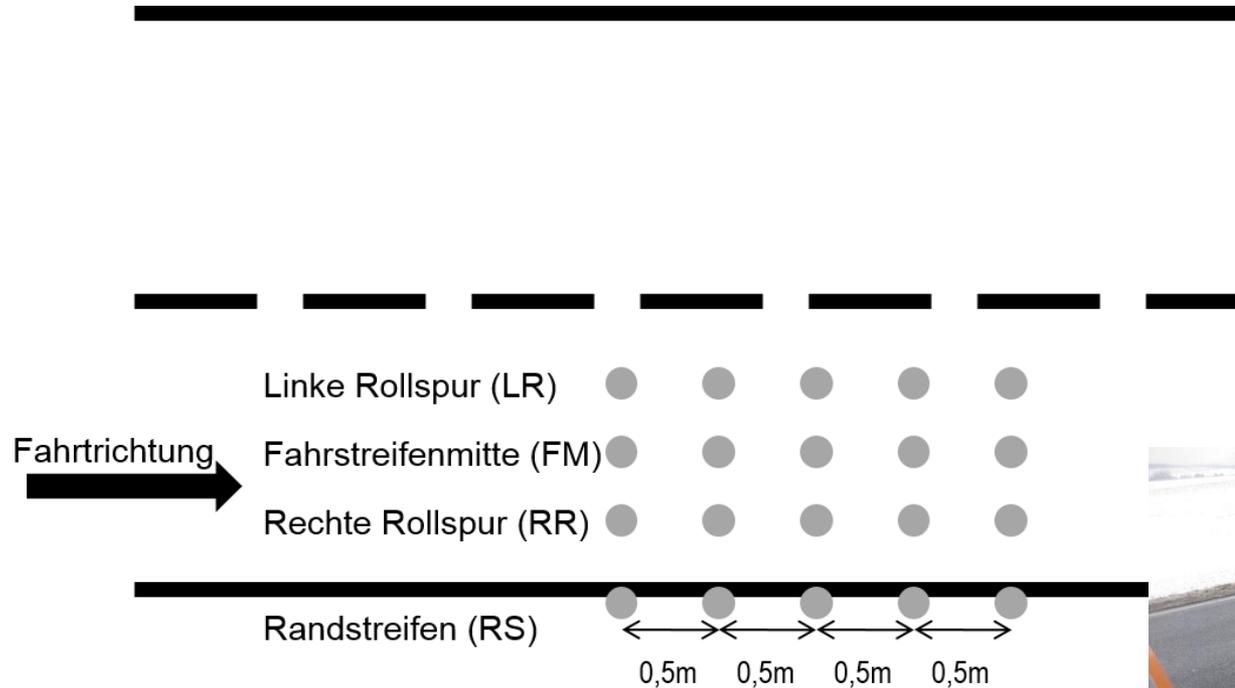
- Winterdienststeinsätzen
- Verkehrsmengen und Geschwindigkeiten
- Restsalzgehalt (SOBO 20)
- Fahrbahntemperatur, Lufttemperatur, relative Luftfeuchtigkeit
- Gesamtbedeckungsgrad (visuell)
- Fahrbahnzustand (trocken, feucht, nass,...) mit dem Tuchtest 
- Mittlere Oberflächentexturtiefe mit dem Sandfleckverfahren
- Video-/Fotodokumentation



Durchgeführte Messungen

- Insgesamt ca. 70 Messtage
- Teilweise Begleitung durch Winterdienstfahrzeug, jedoch meistens Messungen „unter Betrieb“ (v.a. Winter 2012/2013)
- Deswegen systematische Variation der Streubreiten- und dichten nur schwer möglich
- Untersuchung des Tausalzes im Labor nach TL Streu (2003)

Anlage eines Messfeldes



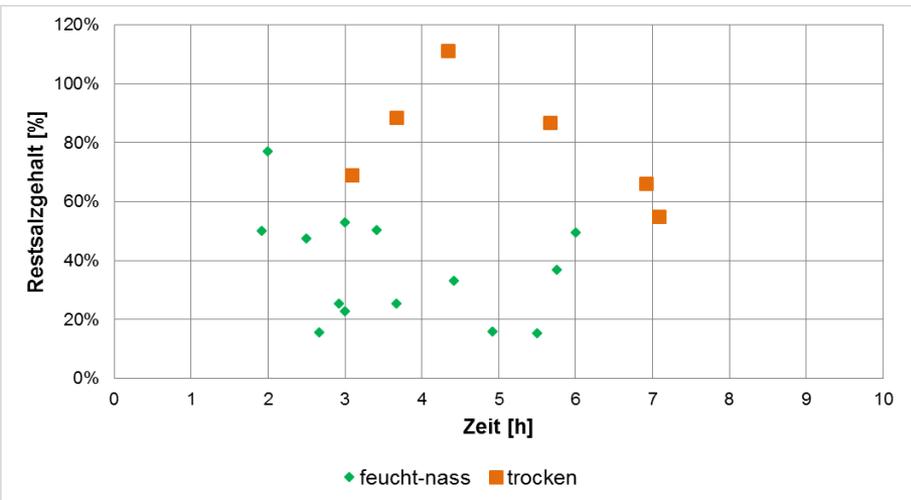
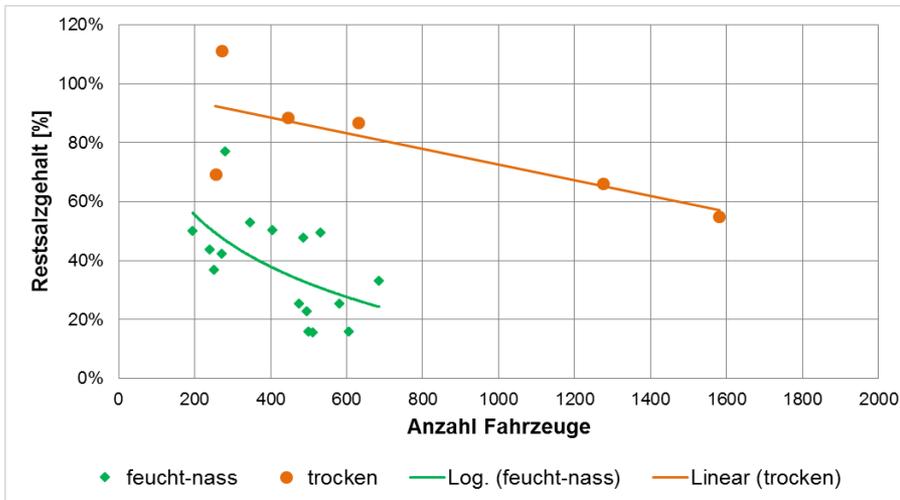
Bildung des Mittelwertes aus fünf Einzelmessungen in jeder Spur



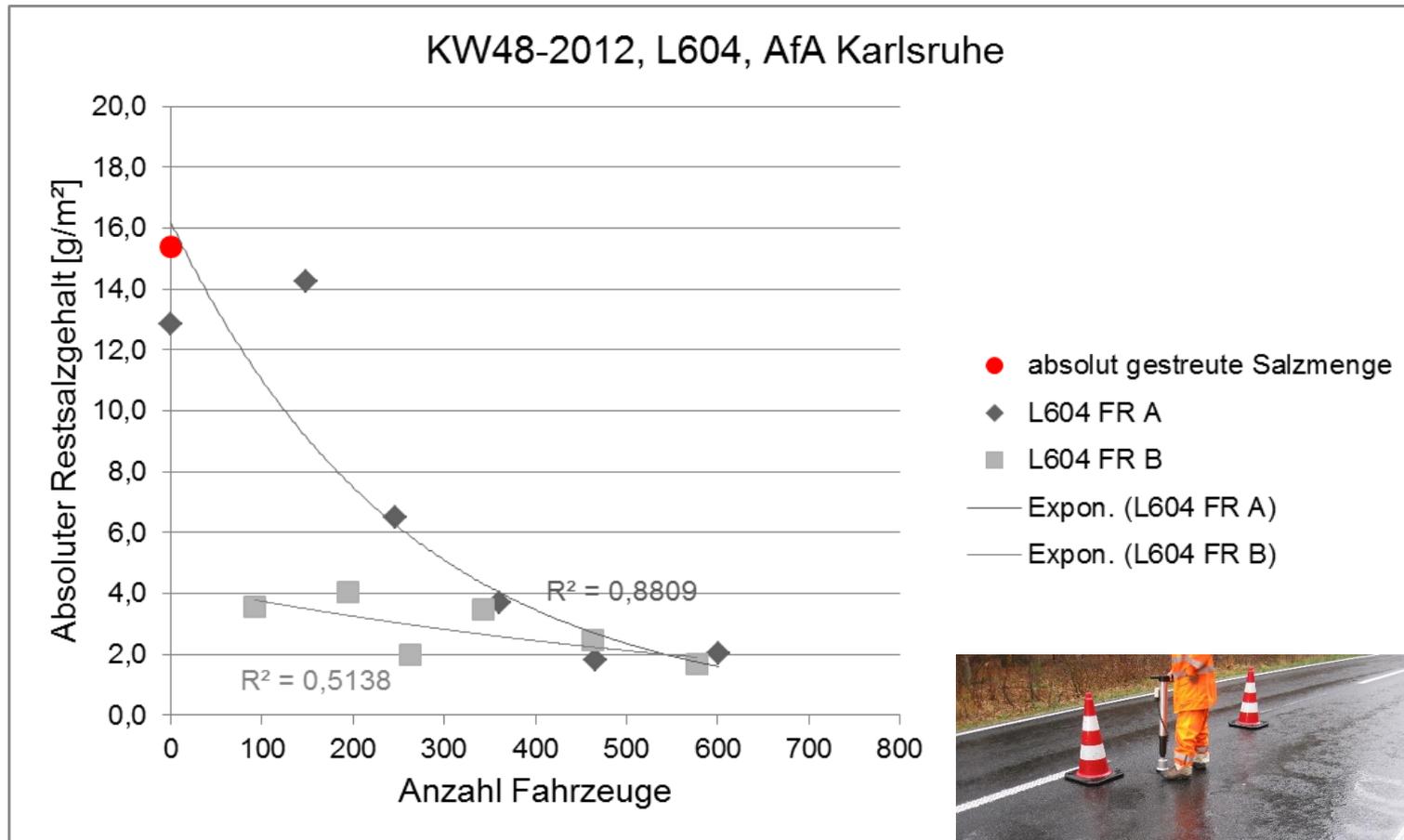
Untersuchte Streckenabschnitte

Streckenabschnitte		DTV [Kfz/24h]	Höhe ü. NN	Umfeldsituation	Mittlere Oberflächentexturtiefe [mm]
SM Gernsbach	FS 30, NaCl				
L76b_A		1.650	360	Hanglage	Fahrtrichtung A 1,81; Fahrtrichtung B 0,94
L76b_B		500	850	Hanglage, Längsneigung	1,01
L76b_C		500	900	Wald	1,02
AfA Karlsruhe	FS 30, NaCl				
L604		7.500	115	Wald	0,41
Grabener Strasse		5.000	115	freie Lage	Fahrtrichtung A 0,37; Fahrtrichtung B 0,95
Querspange		5.000	115	freie Lage	0,63
SM Schwäbisch Gmünd	FS 30, NaCl und CaCl-Sole				
L1075		3.700	420	freie Lage	Fahrtrichtung A 1,05; Fahrtrichtung B 0,75
L1159		2.200	560	Hanglage, Längsneigung	Fahrtrichtung A 0,63; Fahrtrichtung B 1,07
L1160		4.100	550	freie Lage	0,66
SM Würzburg	NaCl-Sole				
B19		6.000	280	freie Lage	0,68
Wü4		3.200	350	Wald, Längsneigung	0,63
Wü9a		700	340	freie Lage	0,31
Wü9b		700	340	Brücke, freie Lage	0,70

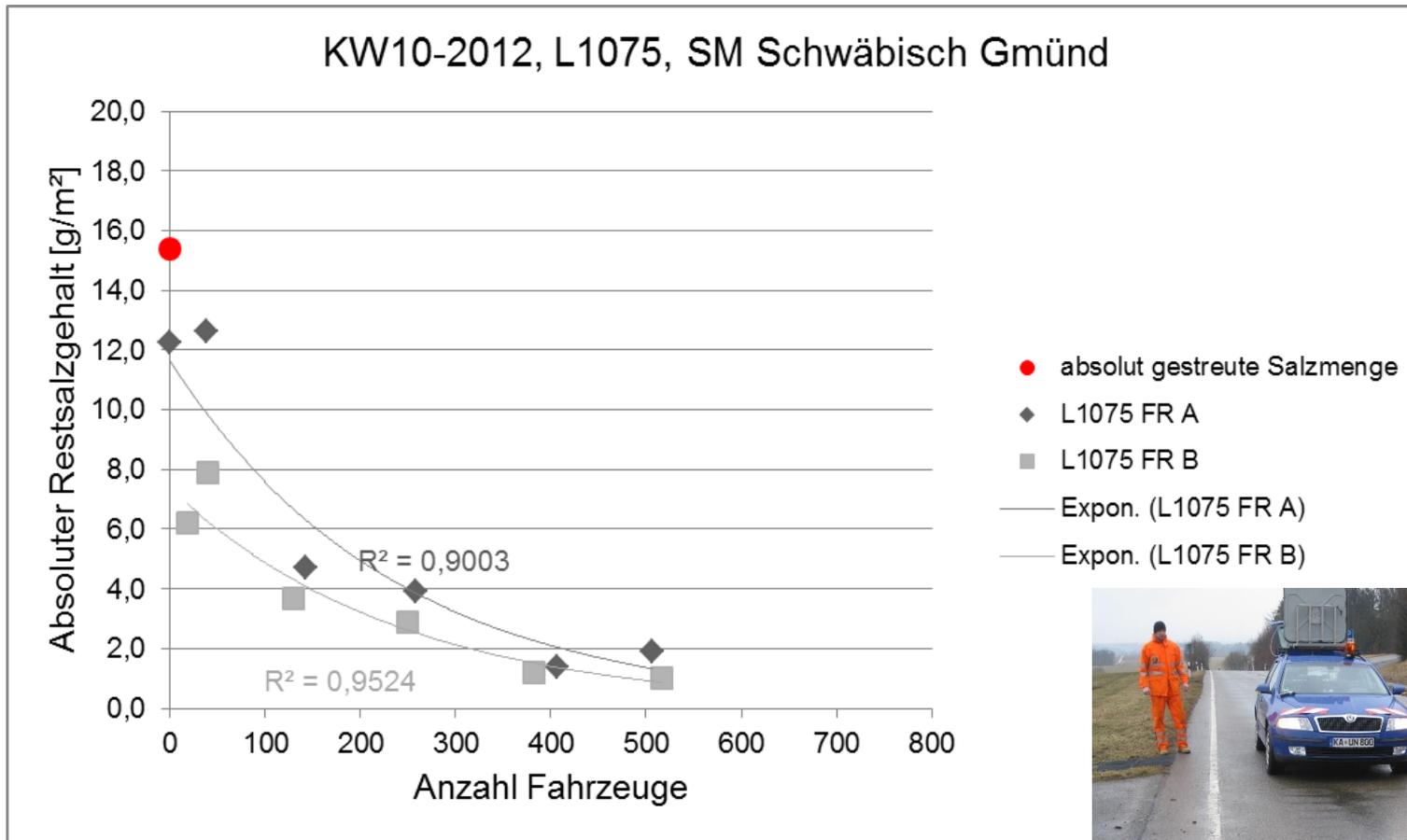
Vergleich prozentuale Abnahme über Anzahl Fahrzeuge und Zeit



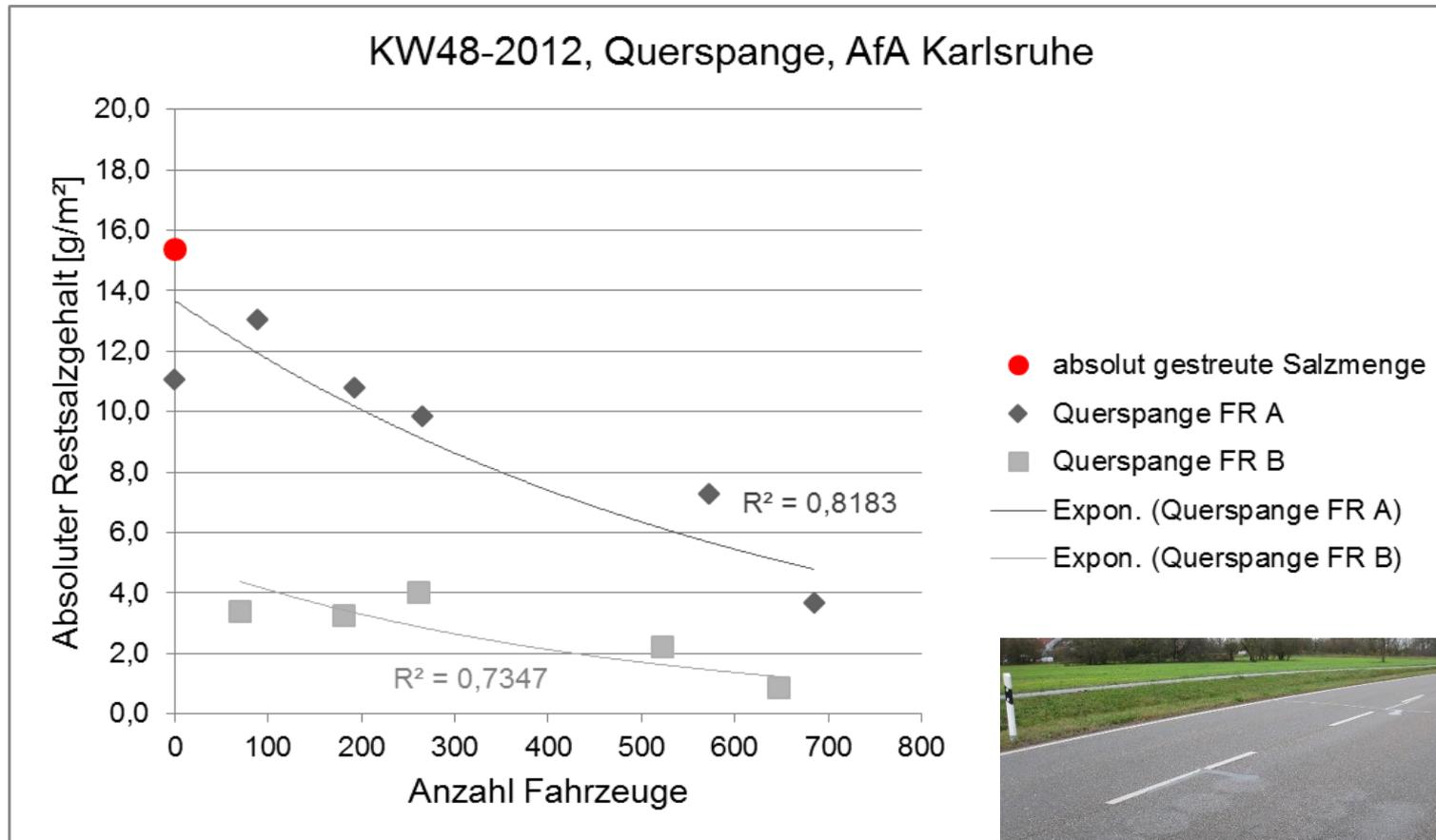
Ergebnisse nasse Fahrbahn – FS 30



Ergebnisse feucht-nasse Fahrbahn – FS 30

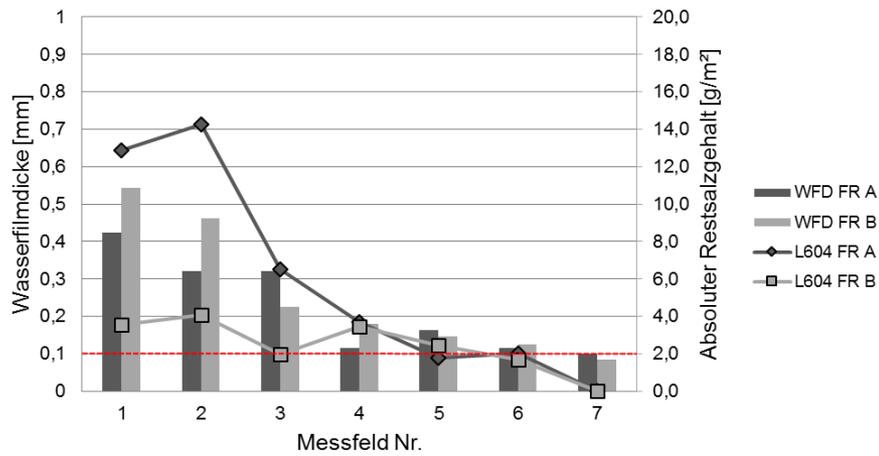


Ergebnisse feucht-nasse Fahrbahn – FS 30

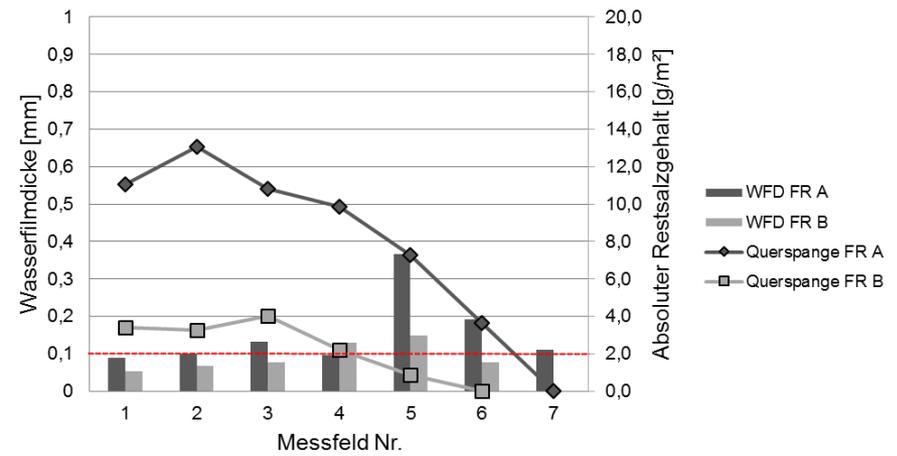


Einfluss Wasserfilmdicke

KW48-2012, L604, AfA Karlsruhe



KW48-2012, Querspange, AfA Karlsruhe



Ergebnisse – FS30

L1075, MTD = 1,05 mm



400 Fahrzeuge
4,5 h

L604, MTD = 0,37 mm



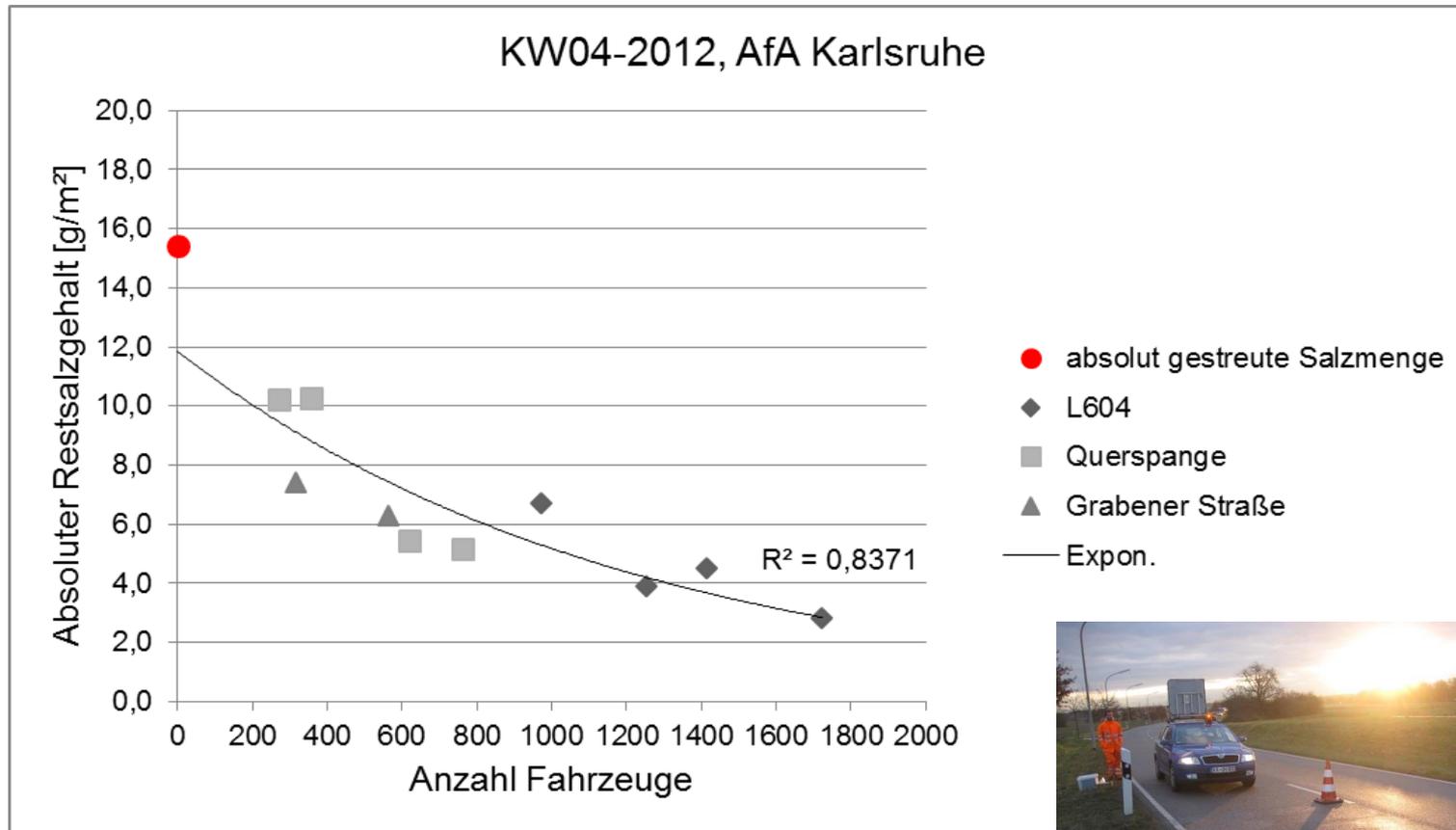
500 Fahrzeuge
2,5 h

Querspange, MTD = 0,63 mm

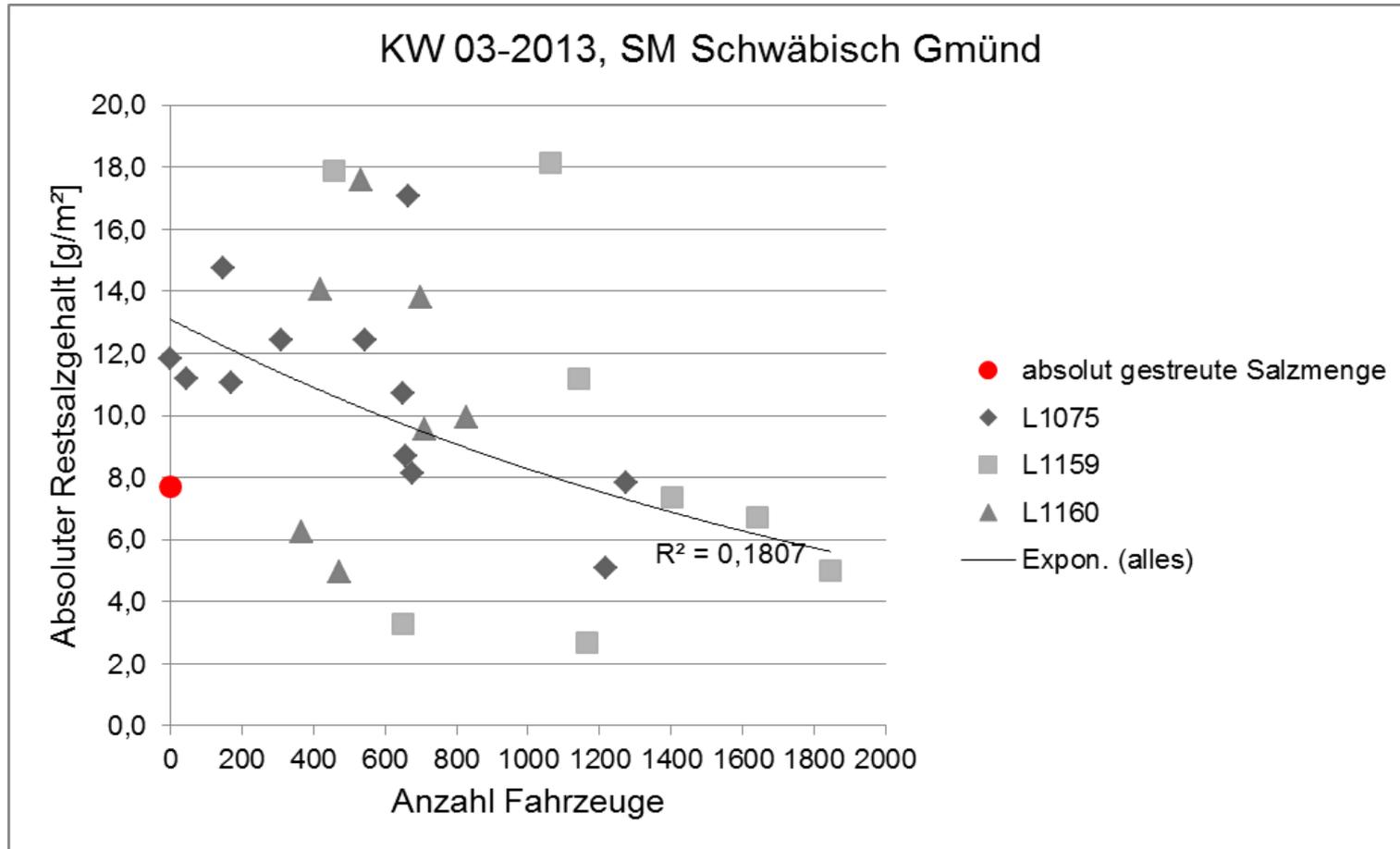


> 600 Fahrzeuge
4,5 h

Ergebnisse feuchte Fahrbahn – FS 30

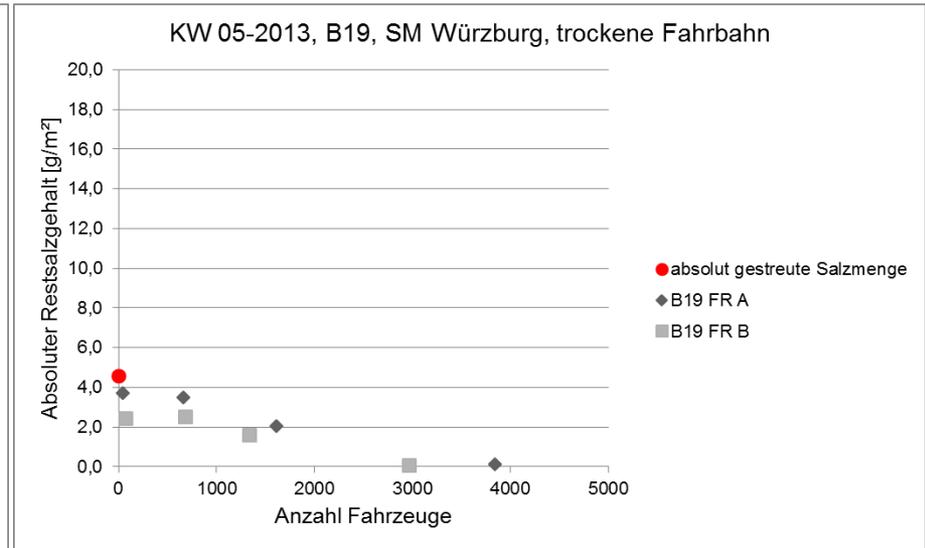
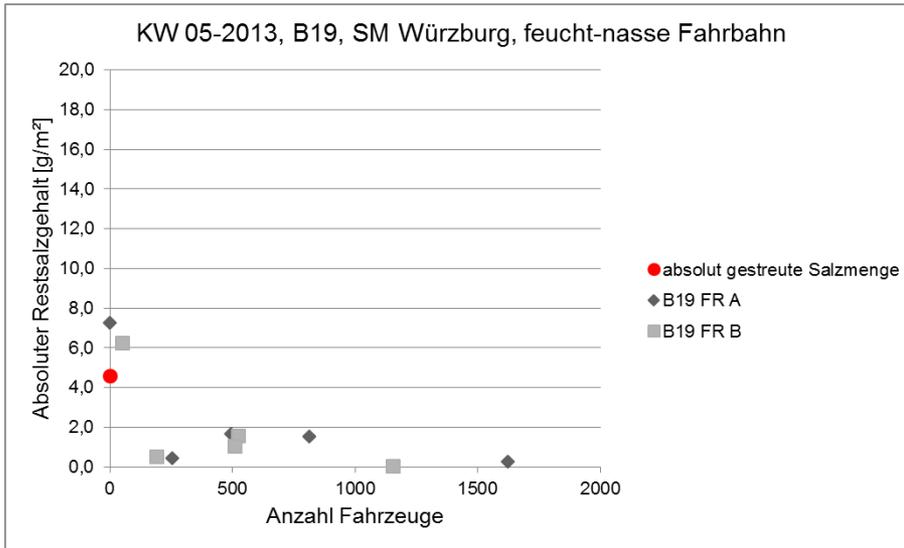


Ergebnisse trockene bis feuchte Fahrbahn – FS 30

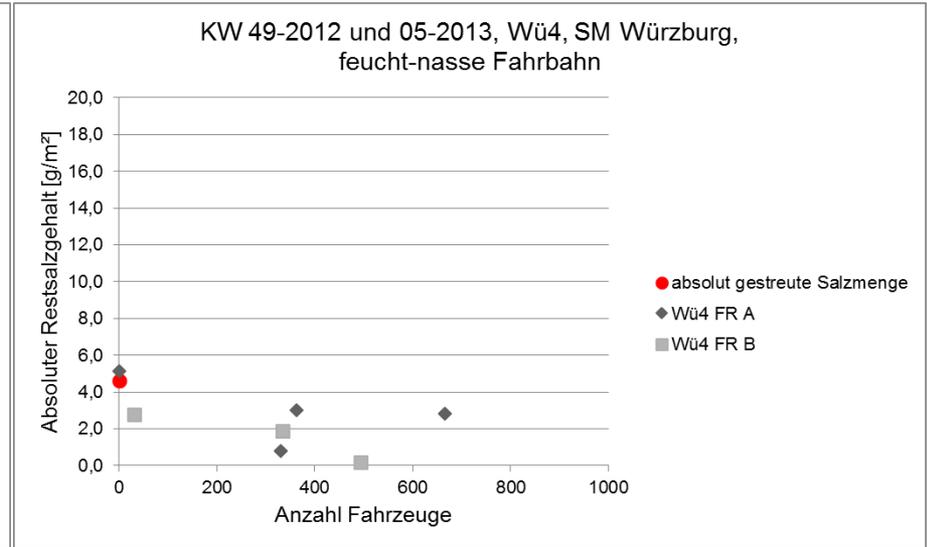
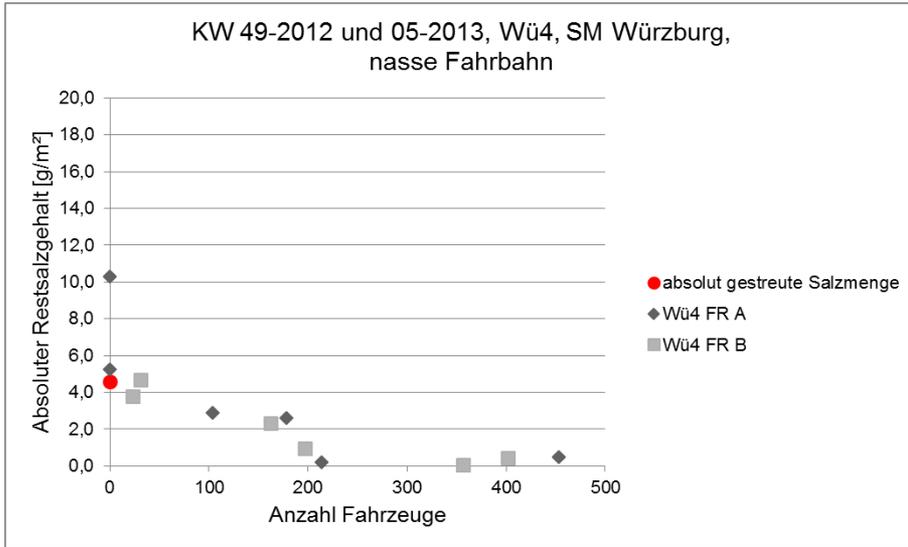


Ergebnisse Sole

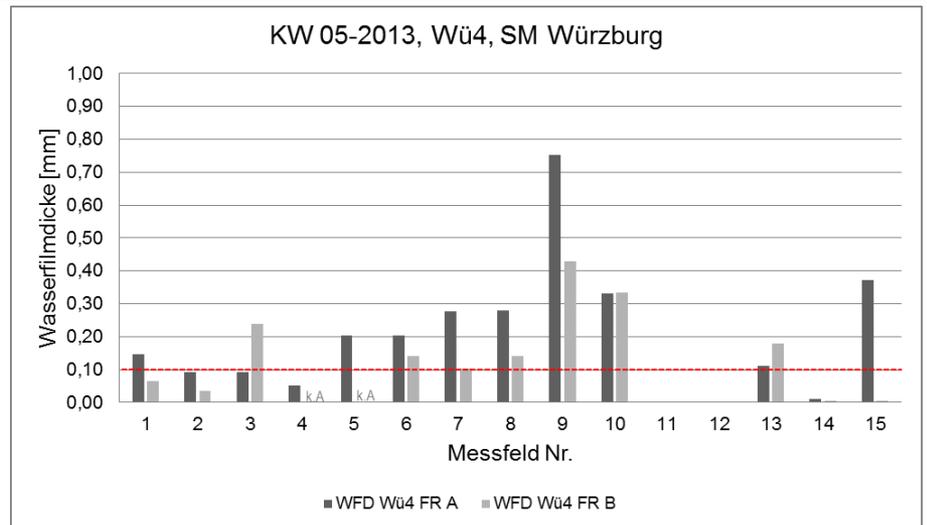
MTD = 0,68 mm



Ergebnisse feuchte bis nasse Fahrbahn - Sole

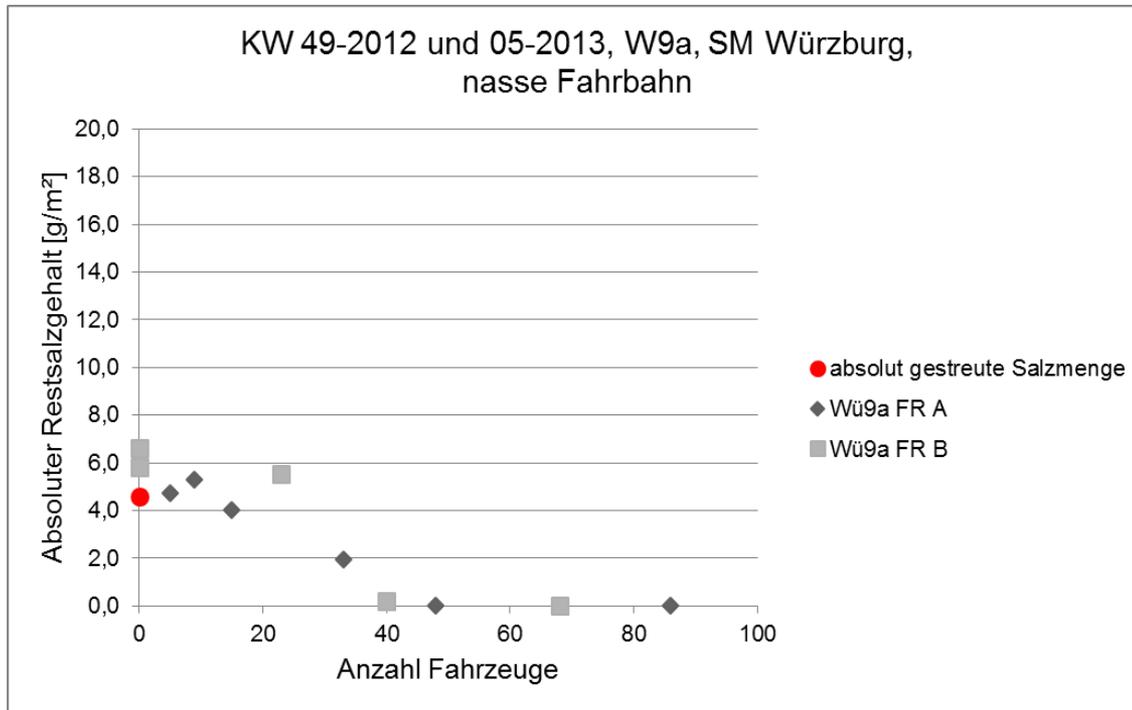


MTD = 0,63 mm

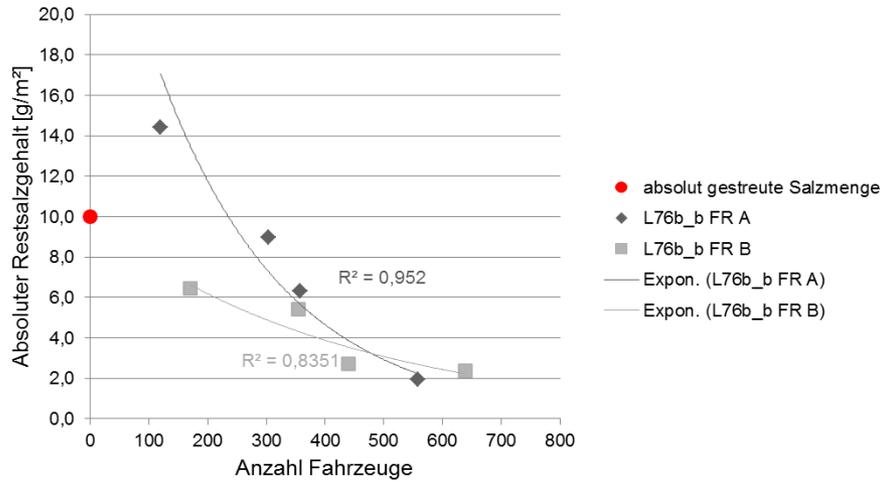


Ergebnisse nasse Fahrbahn - Sole

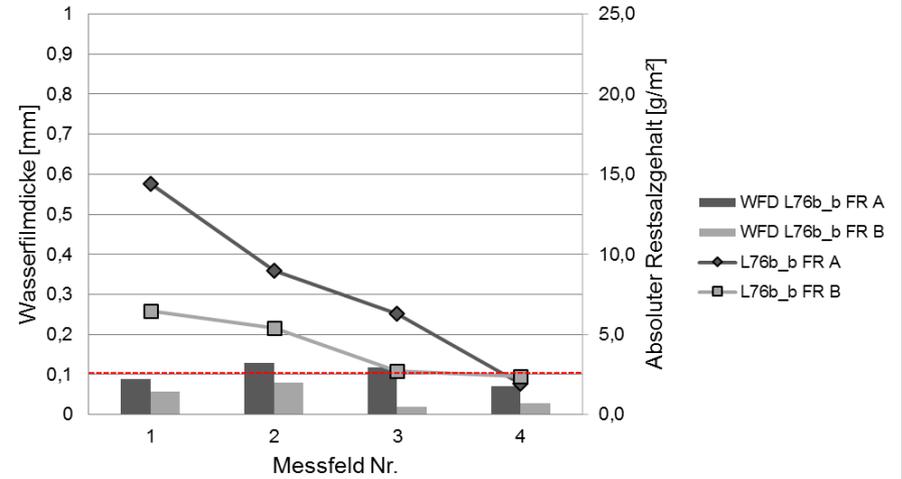
MTD = 0,31 mm



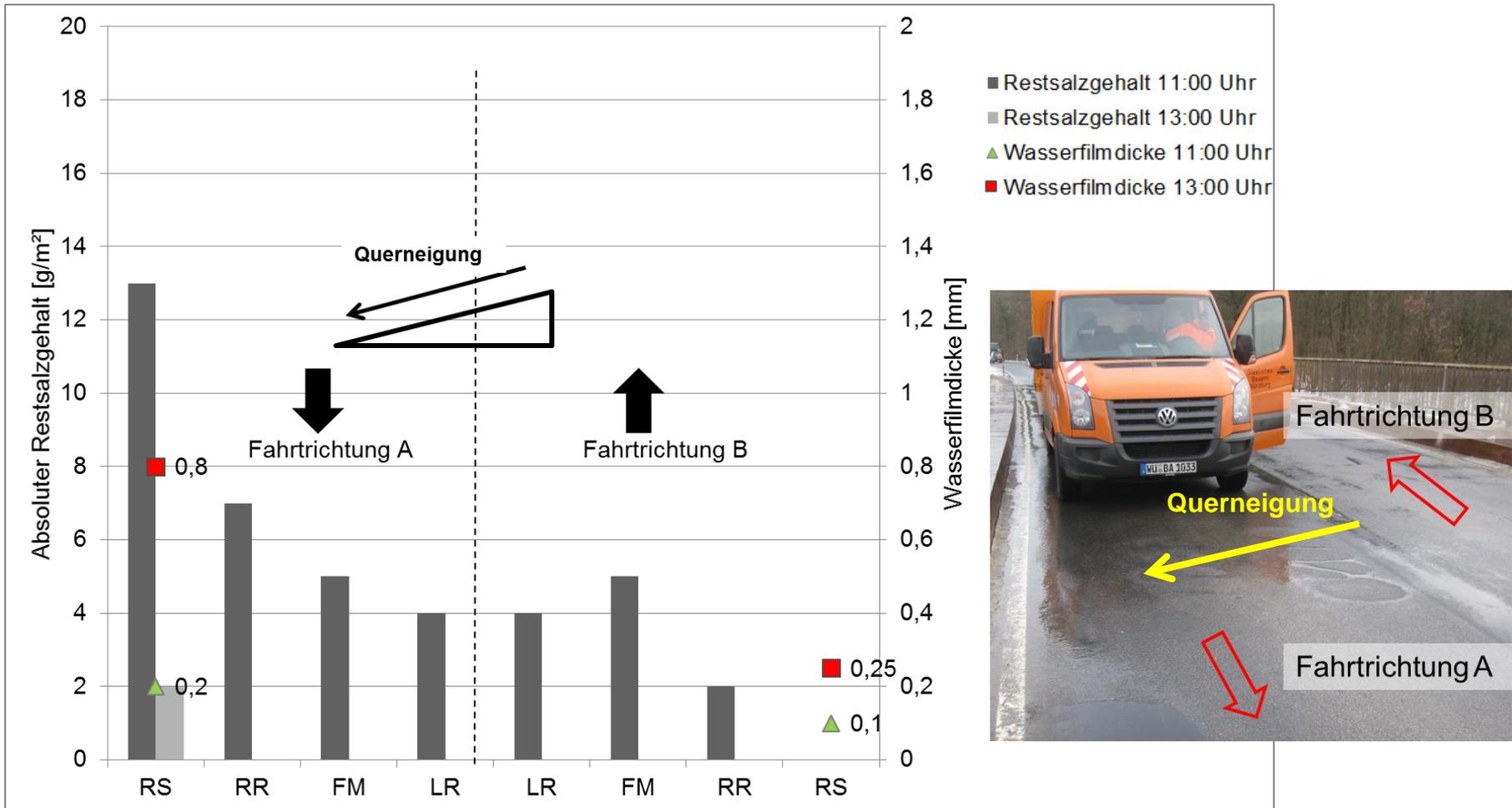
KW47-2012, L76b_b, SM Gernsbach



KW47-2012, L76b_b, SM Gernsbach



Einfluss Querneigung - Sole



Größenordnung Liegedauer

Fahrbahnzustand	Anzahl möglicher Fahrzeugüberrollungen bei Erhalt wirksamer Restsalzgehalte (durchschnittliche Bedingungen)	
	FS 30, 20 g/m ²	Sole, 20 g/m ²
Trocken	5.000 Kfz	1.500 Kfz
Feucht	2.000 Kfz	750 Kfz
Feucht-nass	1.000 Kfz	500 Kfz
Nass	500 Kfz	200 Kfz

Empfehlungen - Feuchtsalz

- Für präventive Einsätze auf trockener oder feuchter Fahrbahn sind geringe Streudichten bei Feuchtsalzstreuung (zwischen 5 und 10 g/m²) ausreichend.
- Ein konsequenter und richtiger Einsatz einer Thermomatsteuerung kann dabei helfen, die niedrigeren Streudichten einzuhalten.
- Streubreiten bei der Feuchtsalzstreuung ca. 1 m geringer als die Fahrbahnbreite reichen je nach Straßenkategorie und Größe der Verkehrsmengen bei regelmäßigen präventiven Einsätzen aus.

Empfehlungen - Sole

- Sole kann insbesondere bei präventiven Einsätzen Salz und somit Kosten einsparen.
- Das Sprühen von Sole auf nasser Fahrbahn nicht empfohlen. Hier sollte eine Kombinationsstreuung bzw. Feuchtsalzstreuung vorgenommen werden.
- Eine Solesprühung unter 20 g/m^2 (was einem tauwirksamen Anteil $\leq 4,6 \text{ g/m}^2$ entspricht) wird bezüglich des sehr schnellen Abtrags unter Verkehr nicht empfohlen.

Empfehlungen

- Eine mögliche Strategieänderung bei der Feuchtsalzstreuung kann in der präventiven Streuung liegen: Entgegen der bisherigen Strategie, dass Straßen der Dringlichkeitsstufe 1 zuerst bedient werden, sollten diese mit wenig Verkehr zuerst abgestreut werden, sodass kurz vor einem Glätteereignis erst die Strecken mit viel Verkehr bedient werden.
- Bei präventiver Solestreuung sollte generell nur recht zeitnah vor einem Glätteereignis gestreut werden.

Empfehlungen – Justierung von Streugeräten

- Sowohl beim Einsatz von Feuchtsalz- als auch Solestreuern ist auf eine Justierung zumindest einmal vor der Winterperiode zu achten. Dejustierte Streuer oder defekte Sprühdüsen haben einen erheblichen negativen Einfluss auf das Streubild.





**Vielen
Dank!**